Volume 7 Numéro 4 **Décembre 2002**

innovation

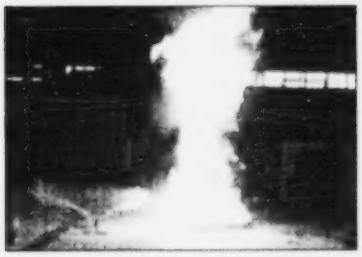
CNRC · NRC

en construction

Nouveau système d'extinction par mousse à air comprimé pour les hangars d'avions

En collaboration avec le ministère de la Défense nationale, des chercheurs du programme Gestion des risques d'incendie de l'IRC évaluent actuellement l'utilisation d'un nouveau système de mousse à air comprimé (système CAF) pour combattre les incendies dans les hangars d'avions. Le système est efficace, requiert peu d'eau et est facile à nettoyer – autant de raisons qui font de ce système un bon moyen pour assurer la protection incendie dans ce type de bâtiments, de même que pour d'autres applications spécialisées.

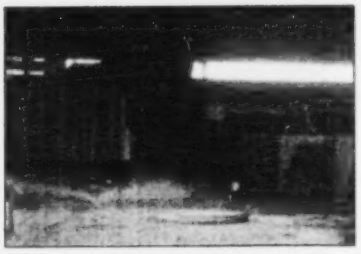
Lorsqu'un incendie se déclare dans un hangar d'avions, la protection des appareils qui se trouvent dans le bâtiment est une priorité, en raison du danger de propagation de l'incendie par les flaques de carburant; la protection du bâtiment lui-même passe en second. La norme 409 de la National Fire Protection Association (NFPA) pour les hangars d'avions stipule que les systèmes d'extinction doivent pouvoir circonscrire l'incendie à 90 p. 100 en 30 secondes, et à 100 p. 100 en 60 secondes, pour éviter sa propagation.



Incendie de carburant au moment de la projection de mousse CAF

Incendie 15 secondes après la projection

Incendie 30 secondes après la projection



Incendie 45 secondes après la projection

En s'inspirant de ces critères, les chercheurs de l'IRC ont mis au point un prototype de système CAF capable de protéger un hangar de 55 m sur 37 m; ce système utilise des buses spécialement conçues et placées au niveau du plafond et du plancher de manière à couvrir rapidement de mousse le plancher du hangar. Les buses du plafond peuvent couvrir jusqu'à 100 m^2 en des cercles successifs d'un diamètre de 11,3 m. Les buses du plancher couvrent environ 66 m^2 en cercles de 9,1 m de diamètre.

Contrairement aux autres systèmes à mousse qui utilisent des buses d'aspiration et des ventilateurs pour souffler la mousse dans les canalisations, le système de l'IRC utilise de l'air comprimé pour produire la mousse. La mousse produite est de meilleure qualité et se répand plus rapidement – ce qui est un avantage dans les bâtiments où les plafonds sont élevés, comme les hangars d'avions, puisque la mousse doit pouvoir pénétrer à travers de hauts panaches de fumée pour atteindre le foyer de l'incendie et l'éteindre.

Les chercheurs de l'IRC ont mené une série d'essais en vraie grandeur afin de déterminer si leur système

Suite page 7

Dans ce numéro

Information technique sur les codes 2
Solives en bois d'ingénierie 4
Insonorisation des logements 6
Recherche en nanotechnologie 8
Congrès mondial du bâtiment 2004 8

construction

2007-03471/

Demandes d'information technique sur les codes modèles nationaux

Le Centre canadien des codes (CCC) de l'Institut de recherche en construction (IRC) du Conseil national de recherches fournit un soutien administratif et technique pour l'élaboration des codes modèles nationaux. Le personnel du CCC participe aux travaux des comités responsables d'apporter des modifications techniques aux codes modèles, et il est donc bien au fait de l'intention visée par les comités en adoptant ces modifications.

Très souvent, des architectes, des ingénieurs et des entrepreneurs demandent au personnel du CCC d'interpréter les exigences des codes modèles nationaux ou de leur fournir une opinion sur l'acceptabilité d'un concept, d'un système ou d'un matériau particulier. Même si le personnel du CCC est en mesure d'expliquer le pourquoi d'une exigence particulière, ou d'expliquer comment elle s'applique, il ne peut pas émettre une opinion ou fournir une interprétation sur ce qui satisfait ou non aux exigences des codes.

Et pourquoi pas? Parce que l'interprétation des codes et la détermination de ce qui satisfait ou non aux exigences des codes relèvent des autorités réglementaires provinciales et territoriales. Cette responsabilité leur est en effet conférée par la Constitution canadienne. Dans de nombreuses administrations, cette responsabilité est entièrement ou partiellement déléguée aux municipalités. En outre, dans le cas des édifices fédéraux et des industries réglementées par le gouvernement fédéral comme les aéroports, ainsi que des terres réservées à l'usage exclusif des autochtones, l'interprétation des codes peut relever des ministères et organismes fédéraux concernés.

Par conséquent, les principaux clients du service d'information technique du CCC sont les autorités réglementaires. Lorsque des représentants des gouvernements municipaux, provinciaux, territoriaux ou fédéral sont confrontés à des situations ou à des types de construction inhabituels, ils consultent souvent le personnel du CCC et de l'IRC pour obtenir de l'information qui les aidera à prendre de bonnes décisions.

Quant aux architectes, ingénieurs, entrepreneurs et autres utilisateurs des codes, on les invite à s'adresser plutôt à la municipalité où prendra forme le projet. Si la municipalité ne possède pas l'expertise pour leur répondre, ou si elle n'a pas accès à cette expertise au niveau provincial ou territorial, ils devraient alors se tourner vers un consultant spécialisé dans l'interprétation et l'application des codes.

Pour plus de renseignements à ce sujet, veuillez communiquer avec M. John Archer : T (613) 993-5569, F (613) 952-4040, courriel : codes@nrc.gc.ca.

En bref

La consultation sur les codes axés sur les objectifs s'accompagnera d'une évaluation des besoins de formation des utilisateurs

L'IRC, la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) et les gouvernements des provinces et des territoires financeront la production d'outils de formation pour les agents responsables de l'application des codes du bâtiment, de prévention des incendies et de la plomberie afin de faciliter la transition des codes actuels aux codes axés sur les objectifs. Par conséquent, une évaluation des besoins en matière de formation se fera parallèlement à la consultation publique sur les nouveaux codes. Cette évaluation se poursuivra jusqu'à la fin de mars 2003.

Si vous désirez faire part de votre opinion sur les besoins de formation dans le cadre de cette évaluation, veuillez communiquer avec Mme Madeline McBride : T (613) 993-0045, F (613) 952-4040, courriel : madeline.mcbride@nrc.gc.ca.

Consultation publique sur les modifications techniques proposées aux codes nationaux, provinciaux et territoriaux du bâtiment, de prévention des incendies et de la plomberie

Cette consultation aura lieu du 2 janvier au 31 mars 2003. Pour plus de détails et pour obtenir les adresses des sites Web au niveau des provinces et des territoires, veuillez consulter le site www.nationalcodes.ca.

Réunions des comités permanents de la CCCBPI en vue d'analyser les commentaires du public sur les modifications techniques proposées aux codes nationaux du bâtiment, de prévention des incendies et de la plomberie

Ces réunions auront lieu au cours des mois de septembre et octobre 2003. Pour les dates et lieux, veuillez consulter le site Web www.nationalcodes.ca.

Pour de plus amples renseignements sur la consultation publique et les réunions de la CCCBPI, vous pouvez aussi communiquer avec le Centre canadien des codes : Courriel : codes@nrc.gc.ca
Tél. : (613) 993-9960

Conseil national de recherches Canada
Institut de recherche en construction

National Research Council Canada
Institute for Research in Construction

CODES DE CONSTRUCTION
BON DE COMMANDE

	DOCUMENTS*	VERSION IMPRIMÉE				VERSION CD-ROM				
							AUTONOME	EN RÉSEAU		
		Reliure	Préciser la quantité	Couverture souple	Préciser la quantité	Nombre d'utilisateurs ⇨	1 utilisateur	1-2 utilisateurs	3-5 utilisateurs	6-10 utilisateurs
						Préciser la quantité ⇨				
						Choisir (√) les documents ⇩				
	Code national du bâtiment – 1995	*99 $*		*94 $*			*149 $*	*298 $*	*596 $*	*894 $*
	Guides pratiques de l'utilisateur du CNB :									
	Quoi de neuf dans le CNB 1995?	s.o.**		*27 $*			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	Protection contre l'incendie, sécurité des occupants et accessibilité (Partie 3)	s.o.		*47 $*			*71 $*	*142 $*	*284 $*	*426 $*
	Commentaires sur le calcul des structures (Partie 4)	s.o.		*47 $*			*71 $*	*142 $*	*284 $*	*426 $*
	Séparation des milieux différents (Partie 5)	s.o.		*47 $*			*85 $*	*170 $*	*341 $*	*511 $*
	Maisons et petits bâtiments (Partie 9)	s.o.		*47 $*			*71 $*	*142 $*	*284 $*	*426 $*
	Application de la partie 9 aux bâtiments existants	s.o.		*47 $*			*85 $*	*170 $*	*341 $*	*511 $*
* NOUVEAU *	**Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment, et Code national du bâtiment – 1995 (modifié)**	*130 $*		*110 $*			*179 $*	*358 $*	*715 $*	*1 073 $*
	Le même document, avec preuve d'achat du CNB 1995	*90 $*		*83 $*			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	Code national de construction de maisons et Guide illustré – 1995	s.o.		*94 $*			*179 $*	*358 $*	*715 $*	*1 073 $*
	Code national de prévention des incendies – 1995	*69 $*		*64 $*			*104 $*	*208 $*	*416 $*	*624 $*
	Quoi de neuf dans le CNPI 1995*	s.o.		*22 $*			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	Code national de la plomberie – 1995	*59 $*		*54 $*			*89 $*	*178 $*	*356 $*	*534 $*
* NOUVEAU *	**Guide de l'utilisateur du Code national de la plomberie**	s.o.		*47 $*			*85 $*	*170 $*	*341 $*	*511 $*
	Code de construction des bâtiments agricoles – 1995	s.o.		*34 $*			*51 $*	*102 $*	*204 $*	*306 $*
	Code modèle national de l'énergie – bâtiments 1997	*79 $*		s.o.			*119 $*	*238 $*	*476 $*	*714 $*
	Code modèle national de l'énergie – habitations 1997	*69 $*		s.o.			*104 $*	*208 $*	*416 $*	*624 $*
	Alberta Building Code 1997 sur CD ***	s.o.		s.o.			*149 $*	*298 $*	*596 $*	*894 $*
	Alberta Fire Code 1997 sur CD ****	s.o.		s.o.			*104 $*	*208 $*	*416 $*	*624 $*
	CD-ROM de démonstration ou mise à jour	s.o.		s.o.			*10 $*	*15 $*	*15 $*	*15 $*
	Total partiel									
	Remise									
	Total partiel	1)		2)			3)	4)	5)	6)

* Éditions 1990 également disponibles
** s.o. = sans objet
*** Inclut l'accès au CNB 1995
**** Inclut l'accès au CNPI 1995

Pour commander, veuillez téléphoner :

Sans frais (Canada) : 1-800-672-7990
Ottawa-Hull et États-Unis : 1-613-993-2463

Remises intéressantes :

Offres globales — *Remise de 30 $ sur une commande d'au moins 3 différents codes nationaux*
Remise de 30 $ sur une commande d'un document en version imprimée et CD-ROM subséquent
Remise de 50 $ sur une commande du Code national du bâtiment et 4 différents guides connexes
Remise de 25 % sur commande du Code de construction du Québec, avec preuve d'achat du CNB 1995
Commandes par lot — *Remise de 10 % sur une commande d'au moins 10 exemplaires du même document imprimé*
Libraires — *Remise de 25 % sur une commande d'au moins 10 documents imprimés*

Remarque : Les remises ne peuvent pas être combinées.

Révisé : Décembre 2002

CCMC

Le CCMC participe à un effort concerté pour faciliter l'utilisation des solives en bois d'ingénierie

On a assisté, au cours des dix dernières années, à une forte croissance dans la mise au point et l'utilisation des produits en bois d'ingénierie, comme les solives et le bois de charpente composite. Ces produits structuraux novateurs – qui autorisent des portées plus longues et offrent, entre autres avantages, une plus grande résistance – ont révolutionné la construction des bâtiments à ossature de bois.

Pour faciliter l'utilisation de ces produits par les concepteurs et les constructeurs, le Centre canadien de matériaux de construction (CCMC) a entrepris, en collaboration avec des fabricants, des spécialistes et des membres du Conseil canadien du bois (CCB), d'élaborer des protocoles et des critères d'essai et de valider les tableaux de portées des fabricants pour que ceux-ci n'aient plus à fournir des données techniques spécifiques chaque fois que des solives en bois d'ingénierie sont utilisées pour la construction de petits bâtiments. Ces efforts ont aussi permis d'établir des critères de résistance aux vibrations (voir l'encadré).

Solives en bois d'ingénierie et produits connexes

À la fin des années 60, le comité responsable de la partie 4 du Code national du bâtiment (CNB) et des groupes techniques ont entrepris de réviser les codes et les normes de construction – alors fondés sur le calcul aux contraintes admissibles – et de les modifier en fonction du calcul aux états limites, afin de mieux tenir compte des problèmes qui influent sur la sécurité structurale et la tenue en service, comme le fléchissement, les vibrations et la fissuration. Le modèle du calcul aux états limites a été introduit dans la partie 4 du CNB en 1975, et il deviendra vraisemblablement obligatoire pour tous les matériaux dans la prochaine édition du CNB. Déjà, la norme « Règles de calcul des charpentes en bois » de la CSA autorise le calcul des solives en I à l'aide de cette méthode depuis 1998.

Dans le cadre de son processus d'évaluation, le CCMC a aidé les fabricants de solives en bois d'ingénierie à se convertir à la méthode de calcul aux états limites, ce qui a facilité la tâche des ingénieurs qui désiraient intégrer ce type de produits dans leurs projets. Les produits évalués par le CCMC comprennent les solives en I préfabriquées et les solives à âme ajourée en bois ou en métal, de même que les adhésifs pour bois de charpente et les panneaux de rive. Chaque type de solive a été soumis à un processus de « qualification » initiale et à des essais pour en établir les valeurs de calcul appropriées.

Solives en I

Pour évaluer les solives en I préfabriquées, le CCMC utilise la norme D5055 de l'ASTM, qui définit la procédure à suivre pour déterminer les valeurs caractéristiques que devraient posséder les solives, comme la résistance au fléchissement, au fluage et au cisaillement, la résistance des joints d'extrémité des semelles, la rigidité, la longueur d'appui et la taille des ouvertures dans l'âme des solives. Ces valeurs sont ensuite converties au modèle de calcul aux états limites. L'étape suivante consiste à confirmer que les solives en bois d'ingénierie satisfont aux exigences en matière de charge et de fléchissement de la norme CSA O86-01, de même qu'aux exigences du CNB visant la résistance aux vibrations. Une fois que toutes ces exigences ont été satisfaites, les fabricants peuvent établir des tableaux de portée pour les utilisateurs finals de leurs produits.

Solives à âme ajourée

Les solives à âme ajourée sont habituellement conçues à l'aide de modèles d'analyse structurale connus. Les fabricants établissent ensuite des tableaux de portée pour leurs solives en se basant sur les exigences du CNB et en tenant compte des charges anticipées et de critères de tenue en service. Le CCMC confirme ces tableaux de portée au moyen d'essais en vraie grandeur pour vérifier si les tableaux de portée du fabricant sont adéquats pour supporter les charges de calcul et pour compenser l'effet du fléchissement à long terme. En outre, les fabricants doivent réaliser des essais spécifiques pour confirmer la variabilité des modes de défaillance de leurs solives. Ce programme d'essais ciblé est nécessaire pour faciliter la conversion à la méthode de calcul aux états limites, du moins jusqu'à ce que des procédures d'essais pour ce type de solives soient finalisées et publiées.

Adhésifs pour bois de charpente

Actuellement, les adhésifs pour bois de charpente doivent respecter les

Critères de résistance aux vibrations pour les solives en bois d'ingénierie

Des critères de résistance aux vibrations ont été ajoutés au CNB en 1990 afin d'accroître la performance des planchers (c.-à-d. éviter qu'ils ne soient trop élastiques). Mais pour traduire ces concepts abstraits en critères applicables à de nouveaux produits structuraux – dans ce cas-ci, des solives en bois d'ingénierie – il a fallu mettre au point une nouvelle procédure de calcul, dont le financement a été assuré par un consortium de fabricants de produits en bois d'ingénierie.

Ces critères correspondent au fléchissement maximal toléré sous une charge concentrée pour une portée donnée (à ne pas confondre avec le fléchissement maximal autorisé par le CNB sous une charge uniformément répartie).

Une fois que ces critères ont été établis, les fabricants ont pu concevoir des solives ayant une portée à vibrations réduites pouvant atteindre jusqu'à 10 m de longueur – en tenant compte de l'action combinée du support de revêtement de sol, des entretoises et des lattes, de la membrane de plafond et de la chape de béton – et qui offrent une équivalence avec les tableaux de portée du CNB.

Lors d'une réunion en mai 2002, des représentants de l'industrie du bois d'ingénierie ont convenu qu'ils devaient se doter d'une approche plus complète basée sur les fréquences pour prédire les vibrations des planchers dans les constructions à ossature légère. Ils ont conclu que les critères actuels conduisaient à surestimer la portée maximale acceptable pour les planchers avec chape de béton et ceux avec cales et entretoises lorsque ces solives sont utilisées à la limite de la portée permise. Les fabricants ont été informés de cette lacune et ils devraient être consultés lorsque ces types de solives sont installés à leur limite de portée maximale.

normes O112.6 et O112.7 de la CSA, qui s'appliquent aux adhésifs à base de phénol-formaldéhyde (PF) et de phénol-résorcinol-formaldéhyde (PRF).

Les adhésifs PRF de couleur foncée sont reconnus pour leur résistance et leur durabilité. Mais, avec la popularité grandissante des produits en bois d'ingénierie, les consommateurs leur préfèrent souvent les adhésifs de couleur claire mis au point récemment, qui ont meilleure apparence. Il existe présentement un protocole du CCMC pour évaluer la durabilité de ces nouveaux adhésifs (voir les rapports d'évaluation CCMC 12846-R et 12905-R), mais aucune norme de la CSA ne traite de ces adhésifs à l'heure actuelle. Une nouvelle norme de la CSA axée sur la performance de ces produits est en préparation et, une fois qu'elle aura été publiée, elle sera adoptée par le CCMC.

Panneaux de rive

Les panneaux de rive, qui remplacent les chevêtres en rive utilisés dans les planchers de bois traditionnels, complètent le plancher et assurent que celui-ci transfère adéquatement les charges des murs travaillant en cisaillement au-dessus du plancher aux murs travaillant en cisaillement ou aux fondations en dessous, ce qui est particulièrement important dans les zones sismiques et de grands vents.

Le CCMC a évalué les panneaux de rive en bois d'ingénierie exclusifs pour établir leur durabilité ainsi que leur résistance aux charges de compression, aux charges latérales et au fléchissement lorsque ces planches sont utilisées comme linteaux pour les fenêtres de sous-sol. Les essais de résistance aux charges latérales du CCMC utilisent une configuration particulière permettant de vérifier cette résistance en fonction de l'espacement des clous établi par le CNB. Pour un exemple d'évaluation d'un panneau de rive, voir le rapport CCMC 12974-R.

Pour toute question à ce sujet, veuillez communiquer avec M. Bruno Di Lenardo : T (613) 993-7769, F (613) 952-0268, courriel : bruno.di_lenardo@nrc.gc.ca.

La CCÉMC conserve son président et accueille de nouveaux membres

Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a reconduit Wayne McLean à la présidence de la Commission canadienne d'évaluation des matériaux de construction (CCÉMC) pour un deuxième mandat. Au même moment, la CCÉMC voyait, pour la seconde fois en deux ans, le nombre de ses membres augmenter pour tenir compte de ses responsabilités accrues dans l'évaluation des produits et des procédés liés aux infrastructures.

La CCÉMC est un organisme formé d'experts de l'industrie qui fournit des conseils de nature stratégique sur des questions liées au fonctionnement du Centre canadien de matériaux de construction (CCMC) et du Centre canadien d'évaluation des technologies de l'infrastructure (CCÉTI). La Commission est garante de la fiabilité et de la qualité des décisions techniques du CCMC; elle encourage l'innovation et le transfert de technologie et contribue à la productivité et à la compétitivité de l'industrie canadienne de la construction, tout en veillant à la sécurité du milieu bâti.

Les membres de la CCÉMC sont choisis par le CNRC en fonction de leur expérience particulière, de façon que la Commission puisse représenter les différentes régions du Canada et les différents secteurs de l'industrie de la construction, et répondre aux besoins des utilisateurs des services d'évaluation du CCMC.

En l'an 2000, quatre membres ont été ajoutés pour représenter le secteur des technologies de l'infrastructure. Deux autres sont venus s'ajouter récemment. La dernière ronde de nominations a amené dix nouveaux visages à la CCÉMC, pour un total de 24 membres. Ceux-ci représentent les autorités de réglementation, les principaux groupes d'utilisateurs et le secteur de la construction, de même que les compétences provinciales et municipales responsables des infrastructures.

Le Comité permanent des évaluations techniques a aussi élargi ses rangs. Les cinq nouveaux membres nommés à ce comité représentent les secteurs de la conception de produits, du développement de produits, des évaluations et des essais industriels, de la certification et de l'acceptation des produits au niveau provincial.

Tous les membres du Comité permanent des évaluations des technologies de l'infrastructure (CPÉTI) ont été reconduits pour un autre mandat de trois ans.

Pour obtenir la liste complète des membres de la CCÉMC et de ses comités permanents, visitez le site Web du CCMC à www.nrc.ca/irc/ccmc/home_f.shtml. Pour toute question sur la CCÉMC, veuillez communiquer avec M. Ron Waters : T (613) 993-6602, F (613) 952-0268, courriel : ron.waters@nrc.gc.ca.

Un prix de l'IRC reconnaît la contribution de ses partenaires industriels

Depuis 1999, l'IRC honore ses partenaires industriels qui ont rendu de bons et loyaux services à la Commission canadienne d'évaluation des matériaux de construction (CCÉMC). Cette reconnaissance prend la forme du prix Gordon L. Walt, ainsi nommé en l'honneur du gestionnaire-fondateur du Centre canadien de matériaux de construction (CCMC), qui fut également à l'origine de la création de la Commission.

Le prix Gordon L. Walt vient tout récemment d'être décerné à M. Ali Arlani, directeur de la Direction du bâtiment et du développement du ministère des Affaires municipales et du Logement de l'Ontario. M. Arlani est membre de la Commission et de son bureau de direction depuis sa création en 1991. Il a aussi participé, tout au long de sa carrière, à l'élaboration et à la mise en œuvre des codes du bâtiment en Ontario et fait la promotion du CCMC au sein de cette province depuis la fondation de cet organisme en 1988.

En novembre dernier, M. Arlani a reçu une plaque et un certificat pour souligner sa contribution à la Commission. Son nom a aussi été ajouté à la liste des récipiendaires qui est conservée au CCMC.

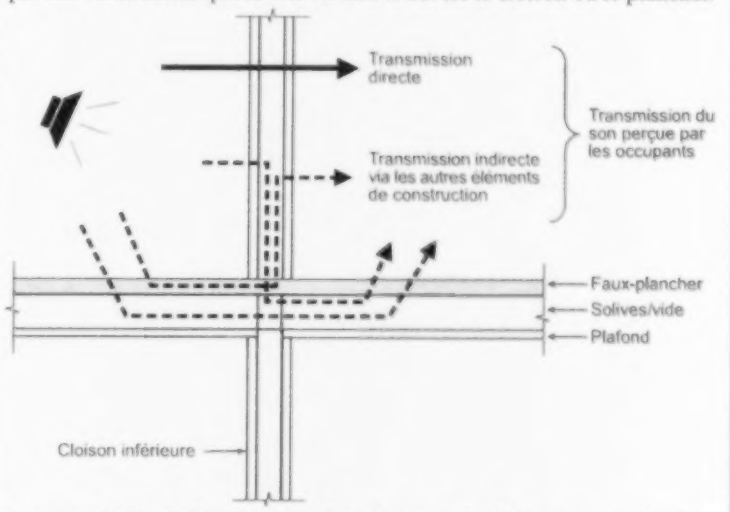
Pour plus de renseignements sur le prix Gordon L. Walt ou sur ses récipiendaires, veuillez communiquer avec M. Ron Waters : T (613) 993-6602, F (613) 952-0268, courriel : ron.waters@nrc.gc.ca.

Influence des détails de l'interface mur-fenêtre sur l'insonorisation des logements

Chaque jour, les constructeurs sont confrontés au problème de construire des logements qui respectent les exigences d'isolation acoustique à un coût abordable. Des travaux de recherche en acoustique menés récemment à l'IRC établissent clairement qu'il est difficile de réaliser une isolation acoustique adéquate sans tenir compte de l'interaction des différents éléments du bâtiment entre eux.

Les immeubles à ossature de bois construits dans des régions connaissant de fortes surcharges dues aux vents ou dans des zones sismiques posent un problème particulier puisqu'ils exigent souvent de recourir à des éléments continus pour assurer l'intégrité structurale entre les unités d'habitation. Les éléments de plancher continus augmentent la résistance au vent ou aux charges sismiques, mais ils sont aussi à l'origine de la transmission du son aux logements adjacents, les vibrations sonores étant transmises par la structure. Ce type de vibrations, qui passe ***à travers*** le plancher et ***autour*** du mur de séparation, crée un phénomène appelé « transmission indirecte » qui réduit l'isolement acoustique entre les logements ou les pièces. C'est donc la performance acoustique combinée du système mur-plancher – et non pas celle de ces éléments pris isolément – qui détermine le degré d'insonorisation entre deux pièces (voir la figure).

La **transmission indirecte** est la transmission du son entre deux pièces par des voies autres que la voie directe à travers la cloison ou le plancher.



La transmission indirecte se produit dans tous les bâtiments; son impact sur le son perçu par les occupants est fonction des détails de construction de l'ensemble mur-plancher, et pas seulement du mur.

Description du projet

Dans le but de trouver une solution au problème de la transmission indirecte du son, des chercheurs de l'IRC ont mis sur pied un consortium afin de réaliser un projet de trois ans pour examiner l'incidence des éléments structuraux continus qui passent sous la cloison entre deux logements séparés horizontalement – par exemple, le faux-plancher et les solives (voir la figure) – sur le degré d'insonorisation des logements. En plus d'étudier différentes configurations influant sur la continuité de la structure, les chercheurs ont aussi évalué systématiquement l'effet de différents types de solives et de cloisons et de la pose de cales à la jonction mur-plancher.

Résultats

La recherche a clairement démontré que, sauf dans les cas où cela est nécessaire pour maintenir une performance structurale adéquate, les éléments du bâtiment (comme les panneaux OSB, les plaques de plâtre et les solives) ne devraient pas être continus à travers ou sous la cloison parce qu'ils créent des voies importantes de transmission indirecte du son.

Avec un faux-plancher en panneaux OSB continu, l'indice apparent de transmission du son (c.-à-d. l'ITS perçu par l'occupant) n'était que de 44, même si les pièces étaient séparées par une cloison présentant un ITS de 52. Lorsque les solives et le faux-plancher sont tous les deux continus, le degré de liaison structurale augmente et la transmission indirecte est encore plus marquée; l'ITS apparent n'est plus alors que de 38. Comme c'est le plancher qui constitue la principale voie de transmission du son à la pièce adjacente, augmenter l'isolation acoustique de la cloison serait largement inefficace.

Les chercheurs ont modifié différents détails de construction pour évaluer leur efficacité à réduire la transmission indirecte dans une construction utilisant un faux-plancher continu. Même si les vibrations se transmettent à travers la jonction mur-plancher des deux pièces supérieures (voir la figure), la présence de cales ne semble pas être un facteur déterminant, pas plus que le type de solives – les solives en bois massif et les solives en I ont offert une performance similaire. L'utilisation d'une cloison double

plutôt que simple s'est traduite par une légère amélioration, atténuant la transmission des vibrations par la structure à la jonction mur-plancher, mais cette amélioration a été court-circuitée par la transmission indirecte via le plancher.

Ils (les chercheurs) ont constaté qu'un revêtement de plancher conçu et installé correctement pouvait contrôler efficacement les voies de transmission indirecte créées lorsque des éléments continus sont utilisés, et qu'il pouvait aussi améliorer l'isolation acoustique du système plancher-plafond.

Les chercheurs ont aussi étudié la transmission indirecte entre des pièces séparées verticalement par un ensemble plancher-plafond. La principale voie de transmission du son se fait généralement via le sous-plancher supérieur vers le mur de la pièce inférieure. Mais ce phénomène de transmission indirecte verticale est généralement moins important que la transmission indirecte qui se produit entre deux pièces séparées horizontalement; en effet, les pièces séparées verticalement ne sont habituellement pas reliées par des éléments continus. La transmission indirecte du son à travers les surfaces du mur et du plafond peut aussi être réduite en fixant les plaques de plâtre à des profilés résilients, ou en ajoutant des épaisseurs additionnelles.

Comment contrôler la transmission indirecte?

Puisque la transmission indirecte entre des pièces séparées horizontalement et verticalement se fait généralement par le truchement du faux-plancher, les chercheurs ont aussi étudié l'efficacité de différents types de revêtements pour planchers.

Ils ont constaté qu'un revêtement de plancher conçu et installé correctement pouvait contrôler efficacement les voies de transmission indirecte créées lorsque des éléments continus sont utilisés, et qu'il pouvait aussi améliorer l'isolation acoustique du système plancher-plafond. Toutefois, les propriétés physiques optimales que doit présenter un revêtement pour réduire la transmission des sons aériens sont différentes de celles qui sont requises pour atténuer les bruits d'impact. L'ajout d'un revêtement qui augmente la masse du plancher accroît l'atténuation dans les deux cas, mais on doit prendre garde de ne pas augmenter la dureté de la surface exposée aux bruits d'impact. Par exemple, des revêtements comme le béton de plâtre devraient être utilisés en conjonction avec des matériaux résilients placés soit sur le support de plancher (comme une moquette ou un revêtement de vinyle), soit entre le revêtement et le support (couche intermédiaire résiliente).

Pour en savoir plus

Pour toute question sur ce projet, veuillez vous adresser à M. Trevor Nightingale : T (613) 993-0102, F (613) 954-1495, courriel : trevor.nightingale@nrc.gc.ca. Pour obtenir le rapport RR-103 de l'IRC qui décrit en détail ce projet de recherche, visitez notre site Web à http://www.nrc.ca/irc/publicationsf.html.

Partenaires industriels

Conseil national de recherches du Canada
Forintek Canada Corporation
Marriott International
Owens Corning
Société canadienne d'hypothèques et de logement
Trus Joist
USG Corporation

Nouveau système d'extinction par mousse à air comprimé pour les hangars d'avions

Suite de la page couverture

prototype était efficace pour combattre un incendie. Dans le premier scénario, seules les buses du plafond fonctionnaient; dans le deuxième, celles du plancher uniquement; enfin, dans le troisième essai, on a utilisé les deux types de buses simultanément. Pour chaque scénario, les chercheurs ont testé deux types de mousse : une mousse de classe A utilisée pour les feux de combustible solide, et une mousse aqueuse de type AFFF utilisée pour les feux de combustible liquide. Les chercheurs ont mis le feu dans un bassin en métal de 2,44 m de diamètre contenant 40 litres d'essence flottant sur 100 mm d'eau. Ils ont laissé brûler l'essence pendant 20 à 30 secondes avant de déclencher le système CAF.

Les résultats des essais ont démontré que les buses de plafond utilisées seules ne respectaient pas les critères de protection incendie de la NFPA; par contre, les buses de plancher utilisées seules respectaient ces critères – idem lorsque les deux types de buses étaient utilisées simultanément. Les résultats ont aussi démontré que la mousse de type AFFF était plus efficace que la mousse de classe A pour maîtriser et éteindre l'incendie lors des essais; toutefois, le système qui sera éventuellement commercialisé devra aussi permettre d'utiliser d'autres types de mousse.

La licence pour la commercialisation de la technologie CAF mise au point par l'IRC a récemment été accordée à une entreprise canadienne, FireFlex Systems Inc. L'entreprise mettra au point des systèmes utilisant des tuyaux fixes et des buses spéciales pour répandre la mousse et combattre l'incendie; elle prévoit que ces systèmes assureront un niveau élevé de protection pour ce type de bâtiments à un coût compétitif, tout en exigeant très peu d'eau.

Pour plus de renseignements sur le système d'extinction CAF de l'IRC, veuillez communiquer avec M. Andrew Kim : T (613) 993-9555, F (613) 954-0483, courriel : andrew.kim@nrc.gc.ca.

La nanotechnologie appliquée aux matériaux de construction

L'IRC a lancé récemment un projet qui regroupe plusieurs chercheurs pour étudier les possibilités offertes par la nanotechnologie (voir encadré) pour mettre au point de nouveaux produits pour l'industrie de la construction, et plus particulièrement des ciments, des produits cimentaires, des adjuvants et des bétons. Le ciment est le matériau de construction le plus utilisé et, par conséquent, la nanotechnologie du ciment et du béton revêt une très grande importance pour cette industrie. La recherche initiale mettra l'accent sur la synthèse et l'utilisation des nanoparticules réactives et non réactives et sur leur rôle dans les liants du ciment, sur des stratégies innovatrices pour contrôler la diffusion des adjuvants chimiques dans le béton, et sur de nouvelles technologies d'armature du béton.

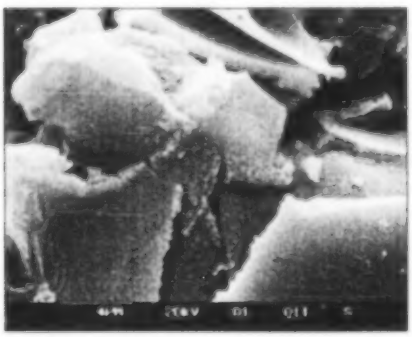
Les chercheurs de l'IRC prévoient que l'ajout de nanoparticules au béton permettra de mieux contrôler la microstructure du béton que ne permettent de le faire les technologies existantes, et de produire des bétons plus résistants et plus durables. La capacité de programmer la diffusion progressive des adjuvants chimiques dans le béton se traduira par une plus grande efficacité des opérations sur le chantier, et l'utilisation de liants renforcés avec des fibres et d'armatures de diamètre nanométrique permettra de produire des produits cimentaires plus résistants en empêchant la formation et la propagation des fissures.

Ce projet vise à mettre au point de nouveaux produits qui pourront être transférés rapidement à l'industrie, et à mener des études stratégiques qui auront des retombées à plus long terme. Déjà, des négociations sont en cours pour l'octroi de licences pour la commercialisation du premier produit résultant de cette nouvelle orientation de la recherche.

Toujours dans le cadre de ce projet, l'IRC projette de mettre sur pied un groupe d'intérêt sur la nanotechnologie dans l'industrie de la construction. Les entreprises ou les particuliers qui sont intéressés à se joindre à ce groupe peuvent communiquer avec M. Jim Beaudoin : T (613) 993-6749, F (613) 954-5984, courriel : jim.beaudoin@nrc.gc.ca.

Nanotechnologie et construction

La nanotechnologie s'intéresse à l'ingénierie des matériaux et des structures dont la taille varie de 1 à 100 nanomètres (10^{-9} à 10^{-7} m). Plus grands que des atomes et plus petits que les particules de fumée de silice qui sont présentement ajoutées au béton, ces nanostructures et ces nanosystèmes présentent des propriétés et des fonctions inédites en raison de leur petite taille. Les disques durs des nouveaux ordinateurs, les catalyseurs utilisés dans l'industrie pétrolière et les polymères résistants au feu sont tous issus de la nanotechnologie.



Particules d'aluminate de calcium nanoporeux, hautement réactif, fabriqué à l'IRC

Dans l'industrie de la construction, la nanotechnologie permettra d'améliorer de nombreux matériaux de construction, tels l'acier de charpente, les polymères et les bétons. Le béton, qui renferme des nanostructures complexes du ciment et de ses hydrates, est un excellent candidat pour la manipulation et le contrôle de ses propriétés grâce à la nanotechnologie.

Une date à retenir

La 9e Conférence canadienne sur la science et la technologie du bâtiment se déplace vers l'ouest

Les préparatifs vont bon train pour la 9e Conférence canadienne sur la science et la technologie du bâtiment du Conseil national de l'enveloppe du bâtiment (NBEC), qui se tiendra les 27 et 28 février 2003 au Vancouver Trade and Convention Center, à Vancouver. Cette conférence, qui met l'accent sur la conception et la construction d'enveloppes du bâtiment durables, promet d'être un événement incontournable pour les professionnels impliqués dans la conception, la construction ou l'exploitation de bâtiments. On y attend plus de 400 délégués canadiens et étrangers.

Organisée par le British Columbia Building Envelope Council au nom du NBEC et de ses conseils régionaux constituants, la conférence fournira une tribune pour la présentation et la discussion des plus récents développements au niveau de la science et de la technologie qui affectent la performance de l'enveloppe du bâtiment.

Une bonne planification permettra d'assurer un équilibre entre les communications sur les avancées de la recherche théorique et expérimentale, et celles portant sur les nombreuses applications pratiques qui en découlent. Déjà, on a reçu et accepté plus de 40 communications soumises par des chercheurs de Nouvelle-Zélande, d'Allemagne, de Suède, de Hong Kong, de Chypre et des États-Unis. Les présentations couvriront des sujets aussi variés que les effets solaires, la modélisation de l'humidité, la correction des problèmes de moisissure, l'analyse informatique, l'étude des défaillances, le contrôle de la qualité durant la construction et la conception respectueuse de l'environnement.

C'est un événement que ne voudront pas manquer tous ceux qui s'intéressent à la science du bâtiment et à l'enveloppe du bâtiment. Pour plus de renseignements sur la façon de vous inscrire, visitez le site de la conférence sur le Web à www.nbec.net/conference.htm ou contactez les organisateurs à info@nbec.net.

La *9e Conférence canadienne sur la science et la technologie du bâtiment* est coparrainée par le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), comme la Conférence internationale sur les systèmes et les technologies de l'enveloppe du bâtiment (ICBEST), qui se tient tous les trois ans dans différentes parties du monde, en Amérique du Nord, en Europe et en Asie du Sud-Est.

La conférence de l'ICBEST de 2001 avait été organisée par l'Institut de recherche en construction du CNRC et s'était tenue à Ottawa; celle de 2004 se tiendra à Sydney, en Australie, du 31 mars au 2 avril 2004. Entre les conférences de l'ICBEST, des conférences sont organisées au niveau national partout dans le monde.

Pour plus de renseignements sur ICBEST 2004, veuillez communiquer avec bas.baskaran@nrc.gc.ca.

L'IRC accueillera le Congrès mondial du bâtiment 2004 à Toronto

Si, pour votre travail, vous devez vous garder au fait des dernières tendances et des plus récents développements dans le domaine du bâtiment et de la construction, alors réservez la semaine du 2 au 7 mai 2004. En effet, des experts du monde entier représentant les divers secteurs de l'industrie ainsi que les milieux de la recherche et de l'enseignement convergeront vers Toronto en mai 2004 pour le Congrès mondial du bâtiment du CIB.

Sur le thème « Bâtir pour l'avenir », ce congrès réunira des praticiens et des chercheurs des organismes membres du CIB et d'ailleurs, qui présenteront les plus récents progrès de la recherche dans l'industrie du bâtiment et de la construction; axé sur l'action, il mettra aussi l'accent sur la recherche de solutions aux problèmes majeurs auxquels cette industrie est confrontée.

Parallèlement à la conférence principale, les participants pourront aussi assister à des conférences internationales sur la qualité de l'air intérieur, la ventilation et la conservation d'énergie, ainsi que sur les tours d'habitation et les immeubles de grande hauteur, qui viendront se greffer à cet événement et qui enrichiront considérablement le contenu du congrès. (Des articles plus détaillés sur ces conférences seront publiés dans de prochains numéros d'*Innovation en construction*.)

« Le Congrès mondial du bâtiment 2004 sera un événement unique qui réunira trois conférences en une et qui favorisera les échanges entre les praticiens de la construction, les gestionnaires du bâtiment et les chercheurs sur une foule de sujets importants associés au bâtiment », a déclaré Sherif Barakat, président du CIB et directeur général de l'IRC.

Le Conseil international pour la recherche et l'innovation dans la construction (plus connu sous l'acronyme CIB) est un réseau mondial qui regroupe 5 000 membres et 500 organismes actifs dans tous les domaines de la recherche liée au bâtiment et à la construction.

Sherif Barakat, président actuel du CIB, décrit ainsi cet organisme : « Le CIB est une source d'information actualisée et de portée mondiale sur la recherche et l'innovation dans le domaine de la construction. Il fournit aux milieux de la recherche un point d'accès privilégié à l'industrie du bâtiment, en plus d'offrir une tribune précieuse pour les chercheurs et les praticiens de la construction. »

Le congrès fournira une excellente tribune pour présenter et comparer les résultats de la recherche dans différents secteurs de la construction. On y abordera, entre autres, les sujets suivants :

- les procédés de construction
- l'évolution des codes et des systèmes réglementaires
- la construction dans les pays en développement
- les exigences en matière de ventilation
- les stratégies et les systèmes de contrôle
- les considérations sur le plan de la sécurité dans la conception des systèmes CVC
- la qualité de l'air intérieur et la conservation de l'énergie
- l'environnement des occupants dans les immeubles de grande hauteur
- la sécurité incendie et la sécurité structurale
- la sécurité dans les immeubles de grande hauteur

Mais ce sont, avant tout, la variété et la profondeur des présentations qui définissent la qualité d'une telle réunion; c'est pourquoi des trousses d'information ont été envoyées en septembre dernier aux partenaires de l'industrie et aux organismes gouvernementaux pour solliciter des résumés de communication. La date limite pour l'envoi de ces résumés est le 15 février 2003. Tous les résumés et toutes les communications seront revus par un comité de pairs.

Les comités responsables d'organiser le congrès, qui devrait attirer environ 700 participants de 40 pays, sont formés de professionnels du monde entier reconnus comme des chefs de file dans leurs domaines respectifs.

À mesure que nous nous approcherons de la date du congrès, des mises à jour régulières seront affichées sur le site www.cib2004.ca.

En bref

Évaluer l'efficacité des détails de l'interface fenêtre-mur à contrôler l'eau de pluie

L'IRC et la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) viennent de lancer un projet de recherche en collaboration pour évaluer l'efficacité de différents détails de l'interface fenêtre-mur à contrôler la pénétration de l'eau de pluie durant la durée de vie prévue du mur.

Cette étude permettra :

- de mettre au point une méthode pour évaluer la capacité des détails de construction de l'interface fenêtre-mur à contrôler les infiltrations d'eau de pluie dans le mur;
- d'évaluer les capacités de contrôle de détails de construction spécifiques pour une série de types de fenêtres, pour un système de parement mural donné (p. ex. stucco, vinyle, panneaux de fibres de ciment, acier, brique, etc.) lorsque ces détails sont soumis à des conditions simulées de pluie battante, représentatives de l'éventail des conditions climatiques pour la ou les régions géographiques d'intérêt pour les participants au projet.

Les résultats de cette étude seront utilisés par la SCHL pour produire un guide des meilleures pratiques pour l'installation des fenêtres, lequel guide s'appliquera tant aux constructions de faible hauteur à ossature de bois qu'aux tours d'habitation.

Les organismes, aussi bien publics que privés, qui sont intéressés à améliorer la performance des fenêtres du point de vue du contrôle des infiltrations d'eau, sont invités à se joindre à ce projet d'une durée de trois ans.

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec M. Michael Lacasse : T : (613) 993-9715, F (613) 954-5984, courriel : michael.lacasse@nrc.gc.ca, ou visitez le site Web du projet à www.nrc.ca/irc/bes/fenestra/indexf.html/.

OFFERTS DÈS MAINTENANT !

L'Association canadienne de normalisation et le Conseil national de recherches du Canada annoncent le lancement de 2 cédéroms

Les cédéroms *Code de construction du Québec plus normes de la CSA* et *Code national de la plomberie du Canada 1995 plus normes de la CSA* permettent :

- d'acceder aux codes et aux normes a partir d'un seul cederom ;
- de localiser les informations essentielles rapidement et facilement ;
- d'avoir une version complete du texte de toutes les normes CSA auxquelles chaque code fait référence.

Code de construction du Québec plus normes de la CSA

Ce cederom contient les 10 parties du Code de construction du Quebec ainsi que la version intégrale des 95 normes de la CSA qui y sont incorporees par renvoi. Ce cederom permet aux utilisateurs d'acceder aux normes citées dans le Code a partir des hyperliens situes dans les dispositions en question.

SEULEMENT 625 $

Code national de la plomberie du Canada 1995 plus normes de la CSA

Ce cederom contient les 7 sections du Code national de la plomberie du Canada 1995 ainsi que la version intégrale des 56 normes de la CSA qui y sont incorporees par renvoi. Ce cederom permet aux utilsateurs d'acceder aux normes citees dans le Code a partir des hyperliens situes dans les dispositions en question.

SEULEMENT 325 $

Une version réseau est aussi offerte.

Ces cederoms ont été mis au point en partenariat avec **21st Century Document Management Technologies** et le **Conseil national de recherches du Canada** (CNRC).

National Research Council Canada | Conseil national de recherches Canada | NRC · CNRC

ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION

Pour commander les cédéroms ou pour plus de renseignements sur les prix de la version réseau, composez le

1 800 463-6727 ou

visitez notre boutique en ligne au **www.csa.ca**

Communiquez avec votre bureau régional des Ventes de normes, au 1 800 463-6727, ou composez directement l'un des numéros ci-dessous.

Toronto:	Montréal:	Edmonton:	Vancouver:	Cleveland:
(416) 747-4044	(514) 428-2418	(780) 490-2007	(604) 244-6652	(216) 328-8103

Dernières publications de l'IRC

Pour commander : veuillez composer le 1 800 672-7990 (du Canada et des É.-U., le (613) 993-2463)

Solutions constructives - 10 $ chaque numéro

N° 49 Le calfeutrage des fissures dans les chaussées de béton bitumineux

N° 50 Des critères en matière d'acoustique dans les bâtiments

N° 51 La conception acoustique de salles destinées à la communication orale

N° 52 Prévention de la détérioration du béton due à la réaction alcalis-granulats

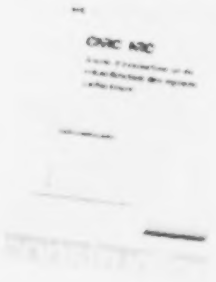
N° 53 Tenue et résistance des trottoirs en béton

N° 54 Règles de l'art relatives à la construction des trottoirs en béton

N° 55 Essais de charges dynamiques sur des couvertures d'immeubles à usage commercial

Les numéros 1 à 48 sont disponibles à l'adresse www.nrc.ca/irc/catalogue/cduf.html

Publications approfondies



Guide pour l'évaluation de l'état et la réhabilitation des gros collecteurs

2001 - 79 pages - 25 $ - Publication CNRC 45130F

Cette nouvelle publication, élaborée aux côtés d'ingénieurs municipaux venant de tout le Canada, vous aidera à gérer les inspections et à planifier les réhabilitations en fonction de données rationnelles et fiables, à cerner les zones à problèmes pour les gros collecteurs (accès d'une personne), à définir les priorités pour une action corrective et de futures inspections, à choisir le type approprié d'inspection, de réparation et de méthodes de réhabilitation, à comparer les coûts et la performance des réseaux d'égouts entre les différentes municipalités au Canada.

La détérioration du béton : Symptômes, causes et analyse

2000 - 92 pages - 40 $ - Publication CNRC 44494F

Cette nouvelle publication a pour objet de servir de guide aux praticiens du bâtiment pour pouvoir reconnaître et évaluer la dégradation subie par les éléments en béton d'une structure. Elle vise donc à souligner l'importance et insister sur l'application des pratiques élémentaires suivantes : détection d'une détérioration, compréhension des causes de la dégradation observée, évaluation de l'état d'une structure. La première moitié de cet ouvrage est surtout consacrée aux problèmes surgissant lorsque l'on utilise du béton et aux conditions responsables de sa détérioration. L'autre moitié offre une description des essais menés pour évaluer les structures en béton.

Durabilité et performance des conduites à écoulement libre : pratiques actuelles

1998 - 39 pages - 20 $ - Publication CNRC 42599F

La publication contient le sommaire des résultats de questionnaires envoyés à 80 municipalités à travers le Canada et à tous les ministères provinciaux des transports. Les questionnaires concernaient l'inventaire et l'état des systèmes de collecte d'eaux pluviales et d'eaux usées ainsi que des ponceaux en place. L'information recueillie va du type et du diamètre des nouveaux ponceaux mis en place partout au Canada jusqu'aux techniques de réhabilitation utilisées par les villes pour corriger les problèmes relatifs aux conduites existantes.

Durabilité et performance des conduites à écoulement libre : étude documentaire approfondie

1998 - 57 pages - 30 $ - Publication CNRC 42598F

À l'heure actuelle, les ingénieurs municipaux se basent souvent uniquement sur le coût initial lorsque vient le temps de choisir le type de conduite d'égout à utiliser. La présente publication pourra les aider à prendre également en compte le coût du cycle de vie du matériel, en leur fournissant des renseignements précieux sur le comportement et la durabilité de quatre types de conduites à écoulement libre. On étudie les conduites ainsi que les matériaux et la conception connexes, et on examine les types d'assise et de remblayage, ainsi que les procédures de mise en place. On y traite de la résistance des diverses conduites au feu, à l'abrasion ainsi qu'aux attaques chimique et biologique. On met en évidence le meilleur type de conduite à utiliser dans chaque situation.

Activités à venir

2003

FÉVRIER

6-13

85e conférence annuelle de l'Association canadienne de la construction, Québec, Qc. http://www.cca-acc.com/conf2k3/homefr.html

9-12

AWWA/WEF Joint Management Conference, Dallas. http://www.awwa.org/conferences/jmc/

23-26

Conférence commune de ROMA (Rural Ontario Municipal Association) et OGRA (Ontario Good Roads Association), Toronto. http://www.ogra.org/home.asp

MARS

20-22

"Work, Stress, and Health: New Challenges in a Changing Workplace", Toronto. Coorganisée par l'American Psychological Association, le (US) National Institute for Occupational Safety and Health, et la Queen's University School of Business. Info : Wesley Baker (202) 336-6030, wbaker@apa.org. http://www.apa.org/pi/work/wsh5/

23-26

AWWA Water Security Congress, Los Angeles. http://www.awwa.org/education/congress/

MAI

5-9

Eighth International Conference on Structural Studies, Repairs and Maintenance of Heritage Architecture 2003, Halkidiki, Grèce. http://www.wessex.ac.uk/conferences/2003/stremah03/index.html

18-22

NFPA World Safety Conference and Exposition, Dallas. http://www.nfpa.org

29-1er juin

2003 Structures Congress & Exposition, Seattle. http://www.asce.org/conferences/structures2003/

30-2 juin

Collectivités Compétitives, 66e Congrès annuel et Expo Municipale de la FCM, Winnipeg. http://www.fcm.ca/conference/main-f.htm

JUIN

1-4

9th North American Masonry Conference, Clemson, SC. http://www.masonrysociety.org/conferences/9NAMCmain.html

4-7

31e Congrès annuel de la SCGC : Bâtir notre civilisation, Moncton. http://www.csce2003.ca

11-13

56e Congrès annuel de l'ACRH, Vancouver. http://www.cwra.org/cwra_main.html

15-19

AWWA Annual Conference & Exposition 2003, Anaheim, CA. http://www.awwa.org/ace2003/call/index.cfm

16-18

International Workshop High Performance Fiber Reinforced Cement Composites (HPFRCC4), Ann Arbor, MI. http://www.rilem.org

22-25

8th International Conference on Low-Volume Roads, Reno, NV. http://www.nationalacademies.org/trb/publications/conferences/2003LVR.pdf

23-26

World Water and Environmental Resources 2003, Philadelphie. http://www.asce.org/conferences/ewri2003/

Ce calendrier ne contient pas toutes les activités à venir. Pour obtenir une liste plus complète de ces activités, veuillez consulter la page Web, http://www.nrc.ca/irc/whatsnew/eventsf.html

Innovation en construction

Innovation en construction est une publication trimestrielle de l'Institut de recherche en construction du CNRC.

ISSN 1203-2751

Rédactrice en chef : Jane Swartz

Institut de recherche en construction
Conseil national de recherches Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0R6

Les articles de cette publication peuvent être reproduits à la condition d'en indiquer la source.

© 2002. Imprimé au Canada sur du papier recyclé.
This document is also available in English.

Service à la clientèle
T (613) 993-2607 **F** (613) 952-7673
Internet : www.cnrc.ca/irc

Innovation en construction est aussi présent sur le Web à l'adresse suivante :
www.cnrc.ca/irc/newsletter/tocf.html
Anglais :
www.nrc.ca/irc/newsletter/toc.html

Canada

Conseil national de recherches Canada
National Research Council Canada

Ottawa, Canada
K1A 0R6

MAIL POSTE
Canada Post Corporation / Société canadienne des postes
Postes Publications / Publication Mail

40062591
OTTAWA